

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07072470 A**

(43) Date of publication of application: **17.03.95**

(51) Int. Cl

G02F 1/1335
G02F 1/1335
G02F 1/1333
G02F 1/137

(21) Application number: **05220225**

(22) Date of filing: **03.09.93**

(71) Applicant:

SEIKO EPSON CORP

(72) Inventor:

KOBAYASHI HIDEKAZU
CHINO EIJI
YAZAKI MASAYUKI
IIZAKA HIDETO

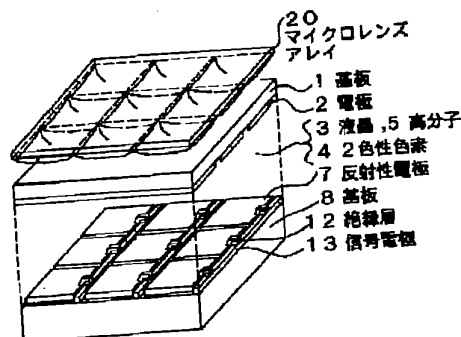
(54) REFLECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide reflection structure with a wide visual angle for a reflection type display device.

CONSTITUTION: A lens array 20 is arranged on the surface of the reflection type display device. Furthermore, an active element and a color filter are arranged there. Then, visual angle characteristic is drastically improved in comparison with a conventional scattering type display device. Thus, bright display with the wide visual angle equal to a copy can be realized. Reflection type color display can be realized. By using this display device, a portable information equipment whose power consumption is low and which is easy to view can be produced. Furthermore, this display device can be used as a display for CAD and a field advertisement board.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-72470

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 2 0			
1/1333				
1/137	5 0 0	9315-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-220225

(22) 出願日 平成5年(1993)9月3日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林 英和
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 千野 英治
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 矢崎 正幸
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

最終頁に続く

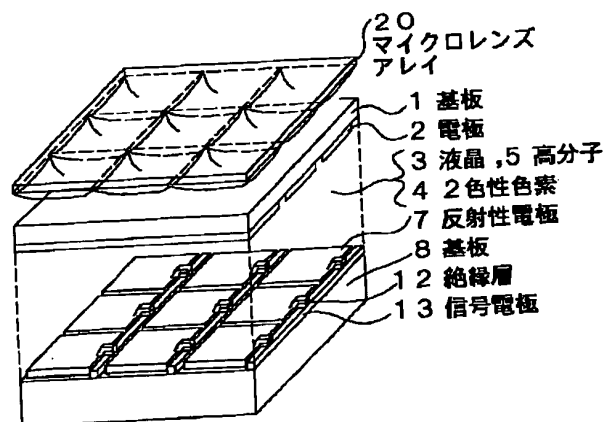
(54) 【発明の名称】 反射型表示装置

(57) 【要約】

【目的】 反射型表示装置において、視角の広い反射構造を提供する。

【構成】 反射型表示装置において、表示装置表面にレンズアレイを配置する。さらにアクティブ素子、カラーフィルターを配置する。

【効果】 従来の散乱型表示装置に比べて、視角特性が格段に向上した。これによればコピー並みの明るい、しかも視角の広い表示が可能である。反射型カラーディスプレイも可能である。本発明の表示装置を用いれば低消費電力で非常に見やすい携帯型情報機器を製造できる。またCAD用ディスプレイ、野外広告板としても用いることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光散乱状態と透明あるいは光吸収状態の 2 状態を切り換える反射型表示装置において、表示制御層に対して観察者側（表側）にレンズ群を配置し、さらに表示制御層の裏側に反射層を配置したことを特徴とする反射型表示装置。

【請求項 2】 前記レンズ群がマイクロレンズアレイであることを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 3】 前記レンズ群がレンチキュラーレンズアレイであることを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 4】 前記レンズ群表面に減反射処理を施したことを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 5】 前記表示制御層を挟持する基板の観察者側表面に減反射処理を施したことを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 6】 前記表示制御層として、液晶と高分子を配向させた層を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 7】 前記表示制御層として、液晶と高分子を分散させた層を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 8】 前記表示制御層として、コレステリック-ネマチック相転移型液晶を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 9】 前記液晶中に 2 色性色素を含有することを特徴とする請求項 5、6、7 または 8 記載の反射型表示装置。

【請求項 10】 前記表示制御層を挟持する 2 枚の基板の少なくとも一方に、1 つ以上のアクティブ素子が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【請求項 11】 前記表示制御層の表側あるいは裏側に、カラーフィルターが形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、情報機器の端末としてのディスプレイ、あるいはテレビ、広告板などに用いられる反射型表示装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年情報機器の小型軽量化が進み、携帯型のコンピュータやテレビなどが開発されつつある。それに伴い小型省電力の反射型ディスプレイも開発が盛んである。とくに偏光板を用いない明るい反射型ディスプレイとして、液晶と高分子を互いに分散したものや、液晶の電界印加による光散乱を用いたものなど、光散乱を制御するタイプのディスプレイが開発されつつある（特公平 3-52843 号、特表昭 61-502128 号、特開平 4-227684 号など）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来開発されてきた反射型のディスプレイは、その散乱プロファイルが紙などの散乱プロファイルと大きく異なり、後方散乱が極めて小さい。そのため紙などの表示と比べると極めて暗い、視角依存性が大きいなどの課題を持っている。

【0004】 そこで本発明はこのような課題を解決するものであり、その目的とするところは、前方散乱の強い表示素子を用いて、従来に比べて極めて視角依存性の小さい明るい反射型表示装置を提供するところにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の反射型表示装置は、光散乱状態と透明あるいは光吸収状態の 2 状態を切り換える反射型表示装置において、光散乱制御層に対して観察者側（表側）にレンズ群を配置し、さらに表示制御層の裏側に反射層を配置したことを特徴とする。

【0006】 さらに前記レンズ群がマイクロレンズアレイあるいはレンチキュラーレンズアレイであることを特徴とする。

【0007】 また前記レンズ群表面に減反射処理を施すことによりコントラストを向上させることができる。

【0008】 また前記表示制御層を挟持する基板の観察者側表面に減反射処理を施すことによりコントラストを向上させることができる。

【0009】 前記表示制御層として、液晶と高分子を配向させた層、または液晶と高分子を分散させた層、または、コレステリック-ネマチック相転移型液晶を用いることができる。

【0010】 さらに前記液晶中に 2 色性色素を含有しても良い。

【0011】 また前記表示制御層を挟持する 2 枚の基板の少なくとも一方に、1 つ以上のアクティブ素子が形成されていると、大容量表示が可能となる。

【0012】 また前記表示制御層の表側あるいは裏側に、カラーフィルターが形成されているとカラー表示も可能となる。

【0013】

【実施例】 図 1 に本発明の反射型表示素子における簡単な断面図を示す。これらによれば、表示素子表面に入射する光線のうち非表示制御部分に入射した光は、前面に配置したレンズアレイ 17 で集光されて表示制御部分に入射する。この時表示装置表面に垂直に入射した光は、レンズアレイを素通りして光散乱時には表示制御層で散乱されて散乱光が表にでてくる。表示装置表面に斜めに入射した光は、レンズアレイ 17 で屈折されて、より垂直に近い状態で表示制御層に入射する。このため光散乱時には効率的に散乱が生じ、より明るい表示を得ることができる。表示制御層として散乱の指向性が大きいもの、たとえば液晶と高分子を互いに分散あるいは配向分散させたものや、コレステリックネマチック相転移を用

いるもの、動的散乱モードなどを用いた場合に本発明の効果が発揮される。

【0014】（実施例1）本実施例では表示制御部分に液晶と高分子を互いに配向分散させた複合体を用いた場合においてマイクロレンズアレイを用いた例を示す。図1に本実施例における反射型表示装置の簡単な断面図を示した。まず液晶層を挟持する基板について説明する。

【0015】図1に示したように、まずレンズアレイ20については、縦横方向に $60\mu\text{m}$ ピッチで凸型のレンズを 400×640 個並べたレンズアレイ基板を作製した。ここでは図のような四角い形状とした。またレンズの曲面については半径 $60\mu\text{m}$ の球面とした。このレンズアレイに旭ガラス社製サイトップを用いて 900\AA の減反射層を形成した。

【0016】次に液晶を挟持するパネルについて、基板8表面にアクティブ素子としてMIM素子を 640×400 個形成した。まず信号電極13を形成し、次にその表面を陽極酸化して絶縁層12を形成した。更にその上に反射性電極7を形成して配向処理を施した。対向基板として透明電極2を形成した基板1の電極表面を配向処理した。基板1の電極2と反対の面に、減反射処理としてサイトップを 900\AA 形成した。さらに先に作製した基板8と基板1を、間隙 $5\mu\text{m}$ として、液晶の封入を開けて周囲を接着モールドし、この間隙に液晶と高分子前駆体の混合物を封入した。

【0017】用いた液晶はメルク社製TL202であり、これに3.6%のアントラキノン系2色性色素（M361：SI512：M137=1.5：1.7：0.43の混合物、三井東圧染料社製）および0.5%のカイラル成分S1011（メルク社製）を混合した。

【0018】高分子前駆体としてはターフェニルメタクリレートとビフェニルジメタクリレートの2：1混合物を前記液晶に対して5%用いた。

【0019】これらの液晶と高分子前駆体を相溶させて、先に示した基板間隙に封入して、液晶相にて配向させて紫外線（ $300\sim 400\text{nm}$ 、 $3.5\text{mW}/\text{cm}^2$ ）を10分照射した。これにより高分子を液晶中から配向した状態で析出させた。

【0020】次にこうして作製した表示装置に、先に作製したマイクロレンズアレイ20を、レンズ面を内側にして重ねて固定した。

【0021】こうして作製した本実施例の表示装置の反射率の視角を測定した。正面から光を入射すると、表示装置表面から 10 度傾いた方向で表示装置を観察した場合、明るさは 10% （白い紙を表示装置の代わりに配置した場合の明るさを 100% とする）であった。レンズアレイを用いない従来例では、同様の場合の明るさが 3% であった。次に表示装置表面から 70 度傾いた方向で表示装置を観察した場合、明るさは 105% （白い紙を表示装置の代わりに配置した場合の明るさを 100% と

する）であった。レンズアレイを用いない従来例では、同様の場合の明るさが 110% であった。

【0022】レンズの大きさ、並べ方については制限はなく、画素の大きさに合わせる必要もない。1画素に数個のレンズが対応していても良いし、1つのレンズが複数の画素に重なっていても良い。ただしあまりレンズが大きいと表示がゆがんだりモアレを生じるので、1画素に1個以上のレンズアレイを形成することが望ましい。レンズの形状については画素の形に合わせることが望ましい。また、レンズの焦点距離については、長ければレンズアレイを配置する効果が小さくなり、短ければ逆に効果が大きくなる。また非球面レンズアレイでも構わない。また、両面レンズでも片面レンズでも良いが、レンズの厚さが薄い方が表示品位は損なわれない。

【0023】レンズ表面に形成する減反射層は、ここで示した物の他、シリコンおよびその酸化物などによる多層膜で形成しても良い。もちろん減反射層を形成しなくても良い。

【0024】反射性電極材料としてはここではアルミニウムを用いたが、銀、ニッケルなど反射率の高い金属や誘電体ミラーなども用いることができる。

【0025】アクティブ素子としては、ここで示した単純なMIM素子の他、ラテラルMIM素子、バックトゥーバック型MIM素子、ラテラルバックトゥーバック型MIM素子、またアモルファスシリコンTFT素子、ポリシリコンTFT素子、単結晶シリコントランジスターなどを用いることができる。本実施例ではアクティブ素子を光の入射側の基板に形成したが、もちろん反射側の基板上に形成することも可能である。また画素数についてはここでは 640×400 としたが用途に応じて決めれば良い。また冗長回路を設けても良い。

【0026】反射側の基板は透明である必要はなく、光吸収性の基板でも良い。たとえばシリコン基板を用いても良い。この場合、表示装置を駆動するドライバー回路、コントローラ回路を同一基板上に形成できる。

【0027】用いる基板としてガラスの他、弾性の大きな物たとえばアクリル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホンなどの樹脂基板を用いることもできる。もちろんレンズアレイを表側の基板に兼ねさせることもできる。すなわち、レンズアレイを表側の基板表面に形成することもできる。こうすることにより、光制御層とレンズの距離を短くすることができるため、明瞭な表示を得ることができる。

【0028】表側基板表面に形成する減反射層は、ここで示した物の他、シリコンおよびその酸化物などによる多層膜で形成しても良い。もちろん減反射層を形成しなくても良い。

【0029】電極表面に施す配向処理は、通常の液晶表示装置に用いる配向処理を用いることができる。そのほか、配向膜を形成せずに基板表面をラビングするだけで

も十分液晶を配向させることができる。

【0030】基板間の間隔は $5\mu\text{m}$ でなくても良く、用いる材料及び用途に応じて決めれば良い。

【0031】基板1または基板8にカラーフィルターを形成することにより、カラー表示を行うことができる。

【0032】液晶は、塩素系液晶、フッ素系液晶、シアノ系液晶、トラン系液晶などを用いることができる。

【0033】2色性色素は用途に応じて決めれば良く、もちろん入れなくても良い。用いる場合には、アゾ系、キノフタロン系、ペリレン系なども用いることができるが、耐光性の観点からアントラキノン系が望ましい。

【0034】全ての入射光に対して表示装置が明るく見えるようにするには、光制御層（液晶／高分子層）における高分子の配向が、厚み方向に 180 度以上ツイストしていることが望ましい。そのためにはカイラル成分を添加する必要がある、S1011の場合では 0.3% 以上となる。もちろん散乱指向性を強くしたい場合には高分子の配向を厚み方向に 180 度以下とすればよく、カイラル成分を入れないかあるいは 0.3% 以下とする事により実現できる。どちらの例でも本発明を適用できる。

【0035】ここで用いる高分子前駆体は、重合性の基に複屈折性を持つ基を結合させた構造を持つ物が望ましく、更に複屈折性を持つ基が、フェニル、ビフェニル、ターフェニル、フェニルターフェニル、トラン骨格の少なくとも1つを含むことが望ましい。重合性の基は、メタクリル酸が最も好ましく、アクリル酸、クロトン酸、シンナミック酸、エポキシ基、酢酸ビニル基なども用いることができる。その際重合開始剤、増感剤などを添加する必要がある物もある。

【0036】重合用の紫外線は、用いる高分子前駆体にもよるが、大抵 $300\sim 400\text{nm}$ の波長で $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 以下の強度であれば信頼性の良い表示装置を製造できる。

【0037】（実施例2）本実施例では、レンズアレイとして、レンチキュラーレンズアレイを用いた例を示す。図2に本実施例で用いたレンチキュラーレンズアレイ21を示した。横方向に $60\mu\text{m}$ ピッチで凸型のレンチキュラーレンズを 640 本並べたレンズアレイ基板を作製した。またレンズの曲面については半径 $60\mu\text{m}$ の球面とした。

【0038】このレンチキュラーレンズアレイ表面にシリコン及びその酸化物により多層膜を形成して減反射層とした。

【0039】このレンチキュラーレンズアレイ21を、レンズ面を内側にして、実施例1で示した表示装置のレンズアレイ20の代わりに用いた。

【0040】実施例1と同様に表示装置の視角依存性を調べた。すると、レンチキュラーレンズの筋のある方向から観察する場合には従来例と比べて明るさは変わらない。

い。しかしレンチキュラーレンズの筋のある方向に直交する方向で観察する場合には実施例1と同様の効果を観測できた。

【0041】レンズの大きさ、並べ方については制限はなく、走査電極あるいは信号電極の太さに合わせる必要もない。1走査電極あるいは1信号電極に数本のレンチキュラーレンズが対応していても良いし、1つのレンチキュラーレンズが複数本の走査電極あるいは信号電極に重なっていても良い。ただしあまりレンズが大きいと表示がゆがんだり、モアレを生じるので、1画素に1個以上のレンズアレイを形成することが望ましい。レンズの形状については画素の形に合わせることも望ましい。また、レンズの焦点距離については、長ければレンズアレイを配置する効果が小さくなり、短ければ逆に効果が大きくなる。また非球面レンズアレイでも構わない。また両面レンズでも片面レンズでも用いることができるが、レンズの厚さが薄い方が、表示品位は損なわれない。またレンズアレイを表側の基板に兼ねさせることもできる。すなわち、レンズアレイを表側の基板表面に形成することもできる。こうすることにより、光制御層とレンズの距離を短くすることができるため、明瞭な表示を得ることができる。

【0042】レンズ表面に形成する減反射層は、ここで示した物の他、他の物質による多層膜、または単層膜（実施例1など）で形成しても良い。

【0043】レンチキュラーレンズを表示装置に重ねる場合、レンチキュラーレンズの筋のある方向に直交する方向で視角が広がるので用途に応じて重ねる方向を決めると良い。

【0044】他の構成要素、製造条件については実施例1を利用できる。

【0045】（実施例3）本実施例では実施例1において、アクティブ素子としてTFT素子を用いた例を示す。図3に本実施例の反射型表示装置の断面を示した。本実施例ではTFT素子を観察者側（表側）の基板に形成したが、反射側の基板に形成しても良い。

【0046】まず基板1にゲート電極を形成して、次にゲート絶縁層を形成した。さらに半導体層16、ソース電極14、ドレイン電極17を形成して、最後に画素電極2を形成した。この表面に配向膜兼保護層としてポリイミド膜を形成してさらに配向処理を施した。

【0047】これに対抗する反射側の基板8に反射性電極7を形成してさらに配向膜兼保護層としてポリイミド膜を形成してさらに配向処理を施した。

【0048】次に、基板1と基板8を電極面を向かい合わせて間隔を $5\mu\text{m}$ 程度に保って液晶の封入口を開けて周囲を接着モールドした。

【0049】他の構成要素は実施例1と同様とした。こうして作製した反射型表示装置は、TFT素子用の駆動波形を印加したところ、実施例1と同様の表示性能を示

した。

【0050】TFT素子の構成は、トランジスターとして機能する物であれば同様に用いることができる。例えばアモルファスシリコンTFT、ポリシリコンTFT、単結晶シリコントランジスターなどである。単結晶シリコントランジスターを用いる場合には基板を単結晶シリコン基板とすると容易に実現できる。この際、ドライバー回路、コントローラ回路などを同時に同一基板上に形成できるため、装置を小型化でき、また低価格化できる。また図3におけるTFT素子では付加容量回路を設けていないが、もちろん設けても良い。また冗長回路を設けても良い。

【0051】(実施例4)本実施例では実施例2において、アクティブ素子としてTFT素子を用いた例を示す。TFT素子については実施例3に従って、他の構成要素は実施例1に従って表示装置を作製した。こうして作製した反射型表示装置は、TFT素子用の駆動波形を印加したところ、実施例1と同様の表示性能を示した。

【0052】(実施例5)本実施例では実施例1においてカラーフィルターを組み合わせた例を示した。図4は本実施例の反射表示装置の簡単な断面図である。基板1表面にカラーフィルター10を形成して、電極2を形成した。他の構成要素及び製造条件は実施例1に同じである。こうして製造した表示装置は、明るさが実施例1に比べて1/3に減少するものの、十分カラー表示可能であった。

【0053】カラーフィルターは反射側基板に形成しても良い。また、カラーフィルターに用いる色は赤青緑以外の色でも構わない。

【0054】本実施例で用いるレンズアレイはマイクロレンズアレイの他、実施例2で示したレンチキュラーレンズアレイも用いることができる。

【0055】(実施例6)本実施例では実施例3においてカラーフィルターを組み合わせた例を示した。反射側基板表面に反射電極を形成してその上にカラーフィルターを形成した。他の構成要素及び製造条件は実施例3に同じである。こうして製造した表示装置は、明るさが実施例1に比べて1/3に減少するものの、十分カラー表示可能であった。

【0056】カラーフィルターは表側基板に形成しても良い。また、カラーフィルターに用いる色は赤青緑以外の色でも構わない。

【0057】本実施例で用いるレンズアレイはマイクロレンズアレイの他、実施例2で示したレンチキュラーレンズアレイも用いることができる。

【0058】(実施例7)本実施例では液晶を含む層として液晶と高分子がランダムに分散している層を用いた例を示す。液晶としてRDP21112(ロディック社製)に2色性色素M344(三井東圧染料社製)を2%混合した物と、高分子前駆体としてM6200(東亜合

成化学社製)を7:3で混合し、さらに光重合開始剤イルガキュア184を3%混合して、実施例1で製造した液晶を封入する前の表示装置に封入して、等方相にて紫外線を照射し、液晶と高分子を相分離して、電界無印加で色素による光吸収と光散乱が共存する状態とした。ただし実施例1で作製した表示装置において、反射性電極7は表面を荒らすことにより、光を散乱するようにした。これにより電界印加で液晶/高分子層は透明となり、反射性電極による光散乱を観察できた。

10 【0059】こうして製造した反射型表示装置は、実施例1と同様の測定方法によれば、入射光10度入射にて反射率10%(表示装置の代わりに白い紙を配置した場合を100%としている)であった。レンズアレイを用いない従来例では反射率2%であった。また、入射光を70度で入射すると反射率100%であった。この場合の従来例では反射率100%であった。

【0060】本実施例を用いる場合、実施例1から実施例6における基板表面の配向処理は必要ではない。

20 【0061】液晶及び高分子前駆体の選定に当たっては、混合した状態で等方相であり、重合温度で等方相をとる物が好ましい。2色性色素については実施例1で示した物を用いることができる。

【0062】本実施例では実施例1の液晶/高分子層について、別の例を示したのであるが、実施例2~6についても同様に本実施例の組成物を用いることができる。ただしその際、反射電極については、本実施例で示したと同様に表面を少し荒らして散乱反射面とする必要がある。これは電極をアルミニウムとシリコンでスパッタ法にて形成する場合には条件を振ることにより容易に実現

30 できる。もちろん他の方法も利用できる。

【0063】(実施例8)次に液晶を含む層としてコレステリックネマチック相転移モード用液晶を用いた場合について例を示す。まず液晶を封入するための空パネルについて説明する。図5に本実施例の反射型表示装置の簡単な断面図を示した。基板1に640本の短冊状の透明電極2を形成した。基板8に400本の短冊状の反射性電極7をアルミニウムとシリコンでスパッタ法により形成した。この2枚の基板を電極面を内側にして間隔6μmにして、液晶封入口を開けて周囲を接着モールド

40 した。この空パネルに、液晶としてMJ91261(メルク社製)、2色性色素S428(三井東圧染料社製)とカイラル成分S1011(メルク社製)の97:2:1混合物を封入した。この場合配向処理は必ずしも必要ない。

【0064】この表示装置の表面に実施例2で示したレンチキュラーレンズアレイを重ねて配置した。もちろん、マイクロレンズアレイでも用いることができる。

【0065】このモードにおいてはヒステリシス現象が存在し、ヒステリシス駆動を行うことにより、アクティ

50 ブ素子を用いずとも大容量表示が可能である。また電界

印加で透明、電界除去で色素吸収と光散乱の共存するモードとなる。ただし反射性電極7は表面を荒らすことにより、光を散乱するようにした。これにより電界印加で液晶／高分子層は透明となり、反射性電極による光散乱を観察できた。

【0066】こうして製造した反射型表示装置は、実施例1と同様の測定方法によれば、入射光10度入射にて反射率8%（表示装置の代わりに白い紙を配置した場合を100%としている）であった。レンズアレイを用いない従来例では反射率2%であった。また、入射光を70度で入射すると反射率80%であった。この場合の従来例では反射率90%であった。

【0067】こうして作製した反射型表示装置は、従来の相転移モードの反射型表示装置に比べて1.5倍明るく、視角も2倍以上広いものであった。

【0068】ここで用いる液晶については、コレステリックピッチ p が液晶層の厚さ d との関係において、 $d/p > 2$ であることを満たせば良い。通常の相転移モードに用いられる液晶材料であれば用いることができる。

【0069】本実施例では実施例4の液晶／高分子層について、別の例を示したのであるが、実施例1～6についても同様に本実施例の組成物を用いることができる。ただしその際、反射電極については、本実施例で示したと同様に表面を少し荒らして散乱反射面とする必要がある。これは電極をアルミニウムとシリコンでスパッタ法にて形成する場合には条件を振ることにより容易に実現できる。もちろん他の方法も利用できる。

【0070】以上実施例を示したが、本発明は、光の散乱を利用する表示装置には応用できる。たとえば動的散乱モード、通常のTNモード（アクティブ素子駆動、単純マトリックス駆動を問わない）などにも応用できる。

【0071】

【発明の効果】以上本発明によれば、散乱を利用した反 *

* 射型表示装置表面にレンズアレイを配置することにより、視角を拡大することが可能となった。これにより、白い紙に近い表示品位を実現でき、さらには明るいカラー表示も可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における反射型表示装置の断面の1部分を示す簡単な図である。

【図2】実施例2における反射型表示装置の断面の1部分を示す簡単な図である。

【図3】実施例3における反射型表示装置の断面の1部分を示す簡単な図である。

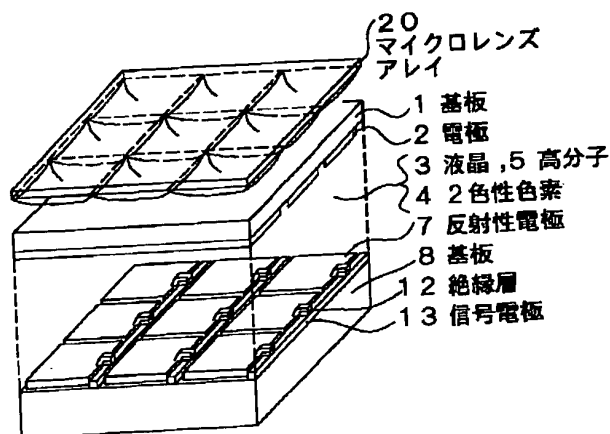
【図4】実施例5における反射型表示装置の断面の1部分を示す簡単な図である。

【図5】実施例8における反射型表示装置の断面の1部分を示す簡単な図である。

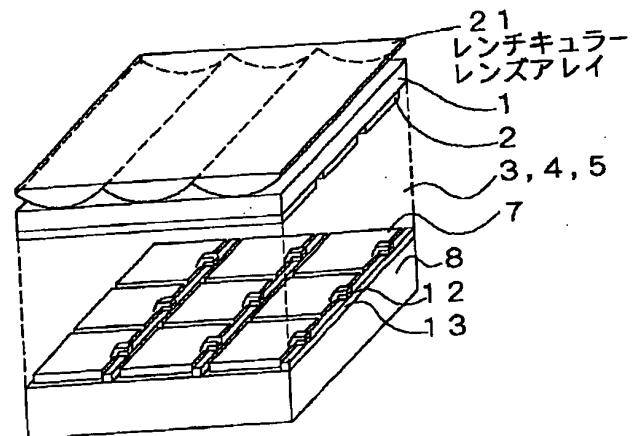
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 電極
- 3 液晶
- 4 2色性色素
- 5 高分子
- 7 反射性電極
- 8 基板
- 10 カラーフィルター
- 12 絶縁層
- 13 信号電極
- 14 ソース電極
- 15 ゲート電極
- 16 半導体層
- 17 ドレイン電極
- 18 ゲート絶縁層
- 20 マイクロレンズアレイ
- 21 レンチキュラーレンズアレイ

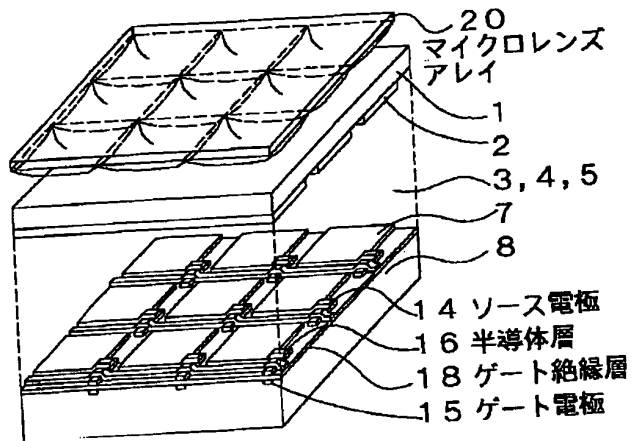
【図1】



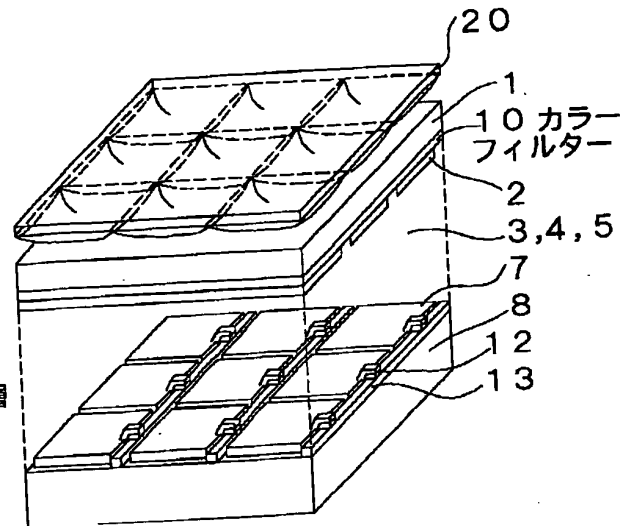
【図2】



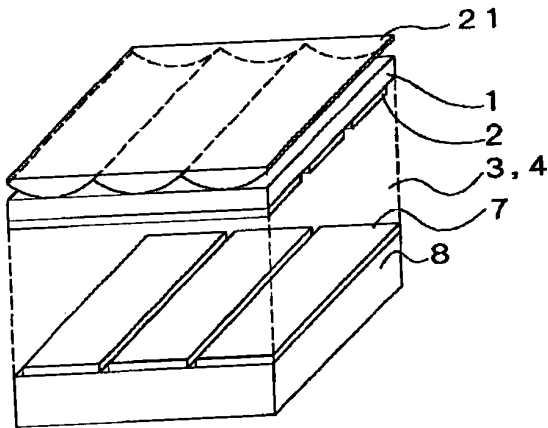
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 飯坂 英仁
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内